Društvo za projektovanje izvođenje i usluge d.o.o.

ZASTITAELEKTRO

26300 Vršac, Mitropolita Stratimirovića 126A
Tel:013-807-140; fax:013-807-140; mob:063-857-0-349
Tekući račun: 170-0030031593001-46 UniCredit Bank Srbija a.d.
www.zastitaelektro.com, e-mail: zastitaelektro@gmail.com
Matični broj: 21263630, Broj registracije: BD 11055/2017, PIB: 109899612, PEPDV: 325457, Pretežne delatnosti: 8020, 7120, 7112, 4321, 3314

LICENCIRANI SISTEMI TEHNIČKE ZAŠTITE

Po zahtevu naručioca radova, na osnovu čl.40 Zakona o zaštiti od požara (Službeni glasnik RS broj 111/09, 20/15, 87/18 i 87/18-dr zakon), čl. 192-198 Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Službeni list SFRJ broj 53/88 i 54/88 i Službeni list SRJ broj 28/95 i usvojenom metodologijom izdaje sledeći:

S T R U Č N I N A L A Z

O IZVRŠENOM PREGLEDU I ISPITIVANJIMA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

BROJ ZE-22-015-EI

OPŠTI PODACI:

Investitor:	Infrastruktura železnice Srbije a.d. Beograd, Nemanjina 6
Naručilac:	China Railway International Corporation ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Objekat obuhvaćen merenjem:	Prostorije za smeštaj opreme CDU
Lokacija:	Drugi sprat krila A Železničke stanice Novi Sad Novi Sad, Bulevar Jaše Tomića 4
Datum ispitivanja:	09.02.2022.godine
Temperatura:	10 °C
Vlažnost zemljišta:	SREDNJA
Merni instrument:	Proizvođač: METREL, Slovenija, Tip: EUROTEST 61557 Fabrički broj: 16260235, Datum etaloniranja: 21.01.2021.godine

I VIZUELNI PREGLED OBJEKTA

Vizuelnim pregledom električne instalacije utvrđeno je sledeće:

1.1. Zaštita od direktnog električnog udara izvedena je pravilnim izborom opreme i izvođenjem električne instalacije. Delovi električne instalacije u normalnoj upotrebi nisu dostupni.

1.2. Zaštita od indirektnog dodira izvedena je automatskim isključenjem napajanja primenom sistema TN-C-S.

2. Eventualna požarna ugroženost objekata od električne instalacije sprečena je pravilnim izborom i ugradnjom odgovarajuće opreme i izborom uređaja za zaštitu od prekomerne struje (osigurača) i preseka provodnika koji zadovoljavaju SRPS N.B2.743.

3. Izbor i podešenost zaštitnih uređaja je ispravno izvršen.

4. Rasklopni uređaji su odabrani i postavljeni tako da se u slučaju kvara može odvojiti cela instalacija objekta ili pojedine grupe potrošača

5. Izabrana oprema i mere zaštite zadovoljavaju uslove prema SRPS N.B2.751 u odnosu na spoljašnje uticaje kojima je izložena.

6. Raspoznavanje neutralnog i zaštitnog provodnika je pravilno izvedeno. Neutralni provodnik (N) je izveden sa izolacijom plave boje, a zaštitni provodnik (PE) sa izolacijom žuto-zelene boje.

7. Na glavnim i pomoćnim razvodnim ormanima su postavljene oznake strujnih kola i jednopolne šeme razvoda.

8. Instalacija je izvedena tako da se lako može izvršiti raspoznavanje strujnih kola, osigurača, sklopki i stezaljki.

9. Spajanje provodnika je propisno izvedeno mehaničkim stezanjem ili vijčanim spojevima tako da je obezbeđen zadovoljavajući galvanski spoj.

10. Glavni i pomoćni razvodni ormani su postavljeni tako da su pristupačni i da oko njih postoji dovoljno prostora za rad i održavanje.

11. Provodnici su postavljeni u zidu objekta, a na ugroženim mestima od mehaničkih oštećenja obezbeđena je mehanička zaštita.

II REZULTATI ISPITIVANJA

Ispitivanja se izvode merenjem prema redosledu datim u čl. 193 PTN sa izmenom i dopunom.

ISPITIVANJE NEPREKIDNOSTI ZAŠTITNOG PROVODNIKA I PROVODNIKA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Propisi: Merenja, odnosno ispitivanja neprekidnosti zaštitnog provodnika izvršena su po propisanoj metodologiji i članu 194 PTN.

Merna metoda: prema SRPS N.B2.763

Merni instrument: Proizvođač: METREL, Slovenija, Tip: EUROTEST 61557
Fabrički broj: 16260235, Datum etaloniranja: 21.01.2021.godine

Uslov: $R_{pe} \leq 1\ \Omega$ za zaštitni provodnik
$R_{pe} \leq 2\ \Omega$ za provodnik glavnog izjednačenja potencijala

Rezultati merenja: Rezultati merenja su prikazani u tabeli 1

Tabela 1

Red. br.	Broj prostorije	Prostorija merenja	Merno mesto	R_{pe} (Ω)	Zaključak (Napomena)
1	A2.13	Serverska sala	RO-CDU	0,03	Zadovoljava
2	A2.13	Serverska sala	SIP	0,03	Zadovoljava
3	A2.13	Serverska sala	SIP-1	0,03	Zadovoljava
4	A2.13	Serverska sala	SIP-2	0,04	Zadovoljava
5	A2.13	Serverska sala	SIP-3	0,05	Zadovoljava
9	A2.13	Serverska sala	Šuko II-1.1-5.2	0,06-0,09	Zadovoljava
6	A2.15	Sala za operatere	SIP-4	0,06	Zadovoljava
7	A2.15	Sala za operatere	SIP-5	0,07	Zadovoljava
8	A2.15	Sala za operatere	SIP-6	0,08	Zadovoljava
9	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-1.1-8.2	0,25-0,30	Zadovoljava

Zaključak: ZADOVOLJAVA

ISPITIVANJE OTPORNOSTI IZOLACIJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Propisi: član 195 PTN

Merna metoda: jednosmernom strujom i naponom od 500V

Merni instrument: Proizvođač: METREL, Slovenija, Tip: EUROTEST 61557
Fabrički broj: 16260235, Datum etaloniranja: 21.01.2021.godine

Uslov: Ri> 0,5 MΩ, isključeni strujni krugovi i potrošači

Rezultati merenja: Merenja vršena između faznih provodnika, nultog (N) i zaštitnog provodnika (PE). Izmerene vrednosti otpora izolacije Ri su:
Ri min = 200 MΩ , Ri max = 200 MΩ

Zaključak: ZADOVOLJAVA

PROVERA AUTOMATSKOG ISKLJUČENJA NAPAJANJA

Propisi: član 197a PTN, SRPS N.B2.741 i SRPS N.B2.749

Merna metoda: za TN-C-S sistem prema SRPS N.B2.763

Merni instrument: Proizvođač: METREL, Slovenija, Tip: EUROTEST 61557
Fabrički broj: 16260235, Datum etaloniranja: 21.01.2021.godine

Uslov: za TN-C-S sistem $Z_s \times I_a \leq U_o$ (220V)
Z_s -impedansa petlje kvara, koja obuhvata izvor, provodnik pod naponom do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora
I_n - nazivna struja delovnja zaštitnog uređaja
I_a - struja koja obezbeđuje delovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje napajanja

Rezultati merenja: Rezultati merenja su prikazani u tabeli 2

Tabela 2

Red. br.	Broj prostorije	Prostorija merenja	Merno mesto	Tip zaštitnog uređaja	I_n (A)	Z_s (W)	I_a (A)	I_k (A)	Δt (ms)	Zaključak (Napomena)
1	A2.13	Serverska sala	RO-CDU	NV	125	0,05	625	4600	<400	Zadovoljava
2	A2.13	Serverska sala	Šuko II-1.1	C	16	0,39	160	590	<400	Zadovoljava
3	A2.13	Serverska sala	Šuko II-1.2	C	16	0,39	160	590	<400	Zadovoljava
4	A2.13	Serverska sala	Šuko II-2.1	C	16	0,38	160	605	<400	Zadovoljava
5	A2.13	Serverska sala	Šuko II-2.2	C	16	0,38	160	605	<400	Zadovoljava
6	A2.13	Serverska sala	Šuko II-3.1	C	16	0,44	160	523	<400	Zadovoljava
7	A2.13	Serverska sala	Šuko II-3.2	C	16	0,44	160	523	<400	Zadovoljava
8	A2.13	Serverska sala	Šuko II-4.1	C	16	0,36	160	639	<400	Zadovoljava
9	A2.13	Serverska sala	Šuko II-4.2	C	16	0,36	160	639	<400	Zadovoljava
10	A2.13	Serverska sala	Šuko II-5.1	C	16	0,37	160	622	<400	Zadovoljava
11	A2.13	Serverska sala	Šuko II-5.2	C	16	0,37	160	622	<400	Zadovoljava
12	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-1.1	C	16	0,93	160	247	<400	Zadovoljava
13	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-1.2	C	16	0,93	160	247	<400	Zadovoljava
14	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-2.1	C	16	0,81	160	284	<400	Zadovoljava
15	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-2.2	C	16	0,81	160	284	<400	Zadovoljava
16	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-3.1	C	16	0,76	160	303	<400	Zadovoljava
17	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-3.2	C	16	0,76	160	303	<400	Zadovoljava
18	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-4.1	C	16	0,75	160	307	<400	Zadovoljava
19	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-4.2	C	16	0,75	160	307	<400	Zadovoljava
20	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-5.1	C	16	0,68	160	338	<400	Zadovoljava
21	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-5.2	C	16	0,68	160	338	<400	Zadovoljava
22	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-6.1	C	16	0,66	160	348	<400	Zadovoljava
23	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-6.2	C	16	0,66	160	348	<400	Zadovoljava
24	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-7.1	C	16	0,61	160	377	<400	Zadovoljava
25	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-7.2	C	16	0,61	160	377	<400	Zadovoljava
26	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-8.1	C	16	0,60	160	383	<400	Zadovoljava
27	A2.15	Sala za operatere	Šuko II-8.2	C	16	0,60	160	383	<400	Zadovoljava

Zaključak: ZADOVOLJAVA

ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK

Na osnovu kompletno izvršenog vizuelnog pregleda i izvršenih merenja, odnosno ispitivanja električne instalacije konstatuje se da **SU** ispunjeni svi uslovi po čl.40 Zakona o zaštiti od požara (Službeni glasnik RS broj 111/09 i 20/15), čl. 192-198 Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Službeni list SFRJ broj 53/88 i 54/88 i Službeni list SRJ broj 28/95) i usvojenom metodologijom, te se električna instalacija pregledanog objekta: Prostorije za smeštaj opreme CDU koja se nalazi na drugom spratu, krilo A Železničke stanice Novi Sad, Bulevar Jaše Tomića 4, Novi Sad, koja pripada Infrastruktura železnice Srbije a.d., Beograd, Nemanjina 6 **MOŽE** bezbedno koristiti.

U Vršcu 09.02.2022.godine

Pregled i merenja izvršio:
Zoran D. Krstić dipl.inž.el.

DIREKTOR:
Zoran D. Krstić dipl.inž.el.

DEC®
osnovan 1990.

Elektrotehnički institut DEC DOO Zrenjanin
Laboratorija za etaloniranje

ATC
02-061
ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
ISO/IEC 17025

Kej 2. oktobra 13, 23000 Zrenjanin, Srbija, Poštanski pregradak 3
tel: +381 23 580 830, tel: +381 23 581 620, fax: +381 23 580 831
e-mail: info@dec.rs www.dec.rs

SERTIFIKAT O ETALONIRANJU

Broj sertifikata:	032/21
Datum izdavanja:	21. 01. 2021.
Ukupan broj strana:	9
Podnosilac zahteva:	Zastitaelektro d.o.o. Vršac, Mitropolita Stratimirovića 126A

PODACI O MERILU

Korisnik merila:	Zastitaelektro d.o.o. Vršac, Mitropolita Stratimirovića 126A
Naziv:	Merilo za ispitivanje zaštite električnih instalacija
Proizvođač:	Metrel, Slovenija
Tip:	Eurotest 61557, strujna klešta A1018, strujna klešta A1019
Fabrički broj:	16260235, 08390089, 08300198
Metrološke karakteristike:	Merenje električne otpornosti izolacije: do 1000 MΩ, ispitnim naponom do 1 kV; Merenje električne otpornosti pri proveri neprekidnosti zaštitnih provodnika: do 1999 Ω; Merenje električne otpornosti prema zemlji metodom u 4 tačke: do 19,99 kΩ; Naznačena diferencijalna radna električna struja: 10 mA do 1000 mA; Vreme okidanja: do 500 ms; Merenje električne impedanse petlje: do 1999 Ω; Merenje električnog napona: do 440 V; Merenje električne struje: do 200 A; Merenje aktivne i reaktivne električne snage: do 88 kW i 88 kvar; Merenje aktivne električne energije: do 1999 kWh; Merenje frekvencije: do 65 Hz.

Datum etaloniranja: 21. 01. 2021.

Metrolog

Slavko Sabovljev, inž. el.

ELEKTROTEHNIČKI INSTITUT DEC doo Kej 2. oktobra 13 Zrenjanin ZA MERENJA I ISPITIVANJA
MP

Tehnički rukovodilac

Siniša Šoškić, dipl. inž. el.

Ovaj dokument se sme reprodukovati isključivo u celosti, uz odobrenje Laboratorije za etaloniranje Elektrotehničkog instituta DEC DOO, odnosno korisnika ili akreditacionog tela.

PODACI O ETALONIRANJU

Mesto etaloniranja: Laboratorija za etaloniranje

Uslovi okoline u laboratoriji
- temperatura okoline: (23 ± 2) °C
- relativna vlažnost vazduha: (60 ± 15)%.

Merna metoda:

Etaloniranje je izvršeno metodom direktnog poređenja sa etalonima DC i AC električnog napona, AC električne struje, električne otpornosti, AC električne snage i energije, frekvencije i vremena okidanja.

Metrološka sledivost:

Rezultati etaloniranja imaju sledivost do SI jedinica preko:

- dekadne kutije električne otpornosti, tip RD190030, proizvođač LEM NORMA, Austrija, fabričkibroj A 1900000300.1, Uverenje o etaloniranju - broj: 418/19, datum izdavanja: 31.12.2019., izdavač: Elektrotehnički institut DEC d.o.o., Laboratorija za etaloniranje, Zrenjanin, ATS 02-061,

- višefunkcijskog kalibratora, tip CS 2086, proizvođač Metrel, Slovenija, fabrički broj 031208, Uverenje o etaloniranju - broj: 43818, datum izdavanja: 10.08.2018., izdavač: Elektrotehnički institut Nikola Tesla, Laboratorija za ispitivanje i etaloniranje, Beograd, ATS 02-045,

- digitalnog multimetra, tip DMM 4040, proizvođač Tektronix, USA, fabrički broj 2665109, Uverenje o etaloniranju - broj: 15620, datum izdavanja: 28.02.2020., izdavač: Elektrotehnički institut Nikola Tesla, Laboratorija za ispitivanje i etaloniranje, Beograd, ATS 02-045 i Uverenje o etaloniranju - broj: 263/20, datum izdavanja: 14.08.2020., izdavač: Elektrotehnički institut DEC d.o.o., Laboratorija za etaloniranje, Zrenjanin, ATS 02-061,

- voltmetra, tip RK 1940-4, proizvođač MERIUIKE ELECTRONIC TECHNOLOGY Ltd., fabričkibroj Rk-40-4-BDAF 020, Uverenje o etaloniranju - broj: 48620, datum izdavanja: 20.07.2020., izdavač: Elektrotehnički institut Nikola Tesla, Laboratorija za ispitivanje i etaloniranje, Beograd, ATS 02-045,

- RCD simulatora, tip CS 2121, proizvođač Metrel, Slovenija, fabrički broj 08110001, Uverenje o etaloniranju - broj: E-15-632, datum izdavanja: 18.09.2018., izdavač: Metreld.d., Horjul, Slovenija,Slovenska akreditacija LK-011,

- digitalnog osciloskopa, tip SDS 1202X-E, proizvođač SIGLENT Technologies Co Ltd, Kina, fabrički broj SDS 1EBBD1R77, sa sondom 200 MHz, fabrički broj PP215, Uverenje o etaloniranju - broj: 154/20, datum izdavanja: 19.06.2020., izdavač: Elektrotehnički institut DEC d.o.o., Laboratorija za etaloniranje, Zrenjanin, ATS 02-061,

- višefunkcijskog kalibratora, tip 8080, proizvođač CLARKE HESS, USA, fabrički broj 411611, Uverenje o etaloniranju - broj: 1-239/19, datum izdavanja: 24.09.2019., izdavač: Tehnički opitni centar, Sektor za metrologiju, Beograd, ATS 02-009, Uverenje o etaloniranju - broj: 393-2/1-01-1771/2-2019, datum izdavanja: 02.07.2020., izdavač: Direkcija za mere i dragocene metale, Beograd, NMI, Uverenje o etaloniranju - broj: 15473, datum izdavanja 15.10.2019., izdavač: Univerzitet u Novom Sadu - Fakultet tehničkih nauka, Centar za metrologiju, Laboratorija za metrologiju, ATS 02-012, sa kalemom, tip 140-50, fabrički broj 410626, Uverenje o etaloniranju - broj: E-18-828, datum izdavanja: 18.09.2018., izdavač: Metrel DUS d.d., Horjul, Slovenija, Slovenska akreditacija LK-011.

REZULTATI ETALONIRANJA

Tabela 1.: Merenje električne otpornosti izolacije ispitnim DC naponom

Merni opseg R_{ISO}	R_E	R_x	G_x	U
Ispitni DC napon 50 V	MΩ	MΩ	%	MΩ
0,012 MΩ do1,999 MΩ	0,190	0,186	-2,11	0,001
	1	0,992	-0,80	0,006
2,00 MΩ do 19,99 MΩ	10	10,01	0,10	0,058
20,0 MΩ do 199,9 MΩ	100	101,6	1,60	0,58
Ispitni DC napon 100 V	MΩ	MΩ	%	MΩ
0,012 MΩ do1,999 MΩ	0,190	0,187	-1,58	0,001
	1	0,985	-1,50	0,006
2,00 MΩ do 19,99 MΩ	10	9,97	-0,30	0,058
20,0 MΩ do 199,9 MΩ	100	100,7	0,70	0,58
Ispitni DC napon 250 V	MΩ	MΩ	%	MΩ
0,008 MΩ do1,999 MΩ	0,190	0,187	-1,58	0,001
	1	0,982	-1,80	0,006
2,00 MΩ do 19,99 MΩ	10	9,96	-0,40	0,058
20,0 MΩ do 199,9 MΩ	100	99,8	-0,20	0,58
200 MΩ do 1000 MΩ	900	921	2,33	11
Ispitni DC napon 500 V	MΩ	MΩ	%	MΩ
0,008 MΩ do1,999 MΩ	1	0,982	-1,80	0,006
2,00 MΩ do 19,99 MΩ	10	9,96	-0,40	0,058
20,0 MΩ do 199,9 MΩ	100	99,6	-0,40	0,58
200 MΩ do 1000 MΩ	900	911	1,22	11
Ispitni DC napon 1000 V	MΩ	MΩ	%	MΩ
0,008 MΩ do1,999 MΩ	1	0,987	-1,30	0,006
2,00 MΩ do 19,99 MΩ	10	9,85	-1,50	0,058
20,0 MΩ do 199,9 MΩ	100	99,9	-0,10	0,58
200 MΩ do 1000 MΩ	900	912	1,33	11

gde je:
R_E - vrednost električne otpornosti etalona,
R_x - srednja vrednost vrednosti električnih otpornosti izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja električne otpornosti u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (R_x - R_E) / R_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 2.: Ispitni napon iz merila električne otpornosti izolacije

OPSEG	U_x	U_E	G	U
V	V	V	%	V
50	63	63,1712	-0,27	0,58
100	110	109,325	0,62	0,58
250	264	262,326	0,64	0,58
500	525	520,454	0,87	0,64
k	V	kV	%	kV
1	1053	1,040	1,25	0,02

gde je:
U_X - vrednost ispitnog električnog DC napona izmerena merilom,
U_E - srednja vrednost vrednosti električnog napona izmerenih etalonom,
G_x - relativna greška merenja električnog napona u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (U_x - U_E) / U_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 3.: Merenje električne otpornosti pri proveri neprekidnosti zaštitnih provodnika strujom ≥ 200 mA

Merni opseg ($R_{+/-200mA}$)	R_E	R_x	G_x	U
Ω	Ω	Ω	%	Ω
0,08 do19,99	1	1,01	1,00	0,01
	10	10,04	0,40	0,06
20,0 do 199,9	190	191,4	0,74	1,1
200 do 1999	1900	1886	-0,74	11

gde je:
R_E - vrednost električne otpornosti etalona,
R_x - srednja vrednost vrednosti električnih otpornosti izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli
$G_x = 100 \cdot (R_x - R_E) / R_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 4.: Napon otvorenog kola

Merni opseg U_X ($R_{+/-200mA}$)	U_E	U
V	V	V
4 do 7	4,85303	0,0004

gde je:
U_E - srednja vrednost vrednosti električnog napona otvorenog kola merila električne otpornosti izjednačenja potencijala izmerenih etalonom,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 5.: Merenje električne otpornosti pri proveri neprekidnosti

Merni opseg	R_E	R_x	G_x	U
Ω	Ω	Ω	%	Ω
0,0 do199,9	1	1,0	0,00	0,06
	10	10,1	1,00	0,06
	100	100,4	0,40	0,06
200 do 2000	1000	999	-0,10	0,60

gde je:
R_E - vrednost električne otpornosti etalona,
R_x - srednja vrednost vrednosti električnih otpornosti izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli
$G_x = 100 \cdot (R_x - R_E) / R_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 6.: Merenje električne otpornosti prema zemlji metodom u 4 tačke

Merni opseg R_{EARTH}	R_E	R_x	G_x	U
Ω	Ω	Ω	%	Ω
0,11 do 19,99	1	1,01	1,00	0,007
	10	10,03	0,30	0,009
20,0 do 199,9	100	99,9	-0,10	0,061
200 do 1999	1900	1900	0,00	11
kΩ	kΩ	kΩ	%	kΩ
2,00 do 19,99	10	10,03	0,30	0,06

gde je:

R_E - vrednost električne otpornosti etalona,
R_x - srednja vrednost vrednosti električnih otpornosti izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja električne otpornosti u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (R_x - R_E) / R_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 7. Merenje električne otpornosti prema zemlji koristeći jedna strujna klešta u kombinaciji sa metodom u 4 tačke

Merni opseg R_{EARTH}	R_E	R_x	G_x	U
Ω	Ω	Ω	%	Ω
0,11 do 19,99	1	0,97	-3,00	0,007
	10	10,02	0,20	0,009
20,0 do 199,9	100	100,2	0,20	0,06
200 do 1999	1900	1894	-0,32	11
kΩ	kΩ	kΩ	%	kΩ
2,00 do 19,99	10	10,01	0,10	0,06

gde je:
R_E - vrednost električne otpornosti etalona,
R_x - srednja vrednost vrednosti električnih otpornosti izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja električne otpornosti u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (R_x - R_E) / R_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 8. Merenje električne otpornosti prema zemlji koristeći dvoja strujna klešta

Merni opseg R_{EARTH}	R_E	R_x	G_x	U
Ω	Ω	Ω	%	Ω
0,08 do 19,99	1	1,00	0,00	0,01
	10	9,98	-0,20	0,01
20,0 do 100,0	90	91,4	1,58	0,85

gde je:
R_E - vrednost električne otpornosti etalona,
R_x - srednja vrednost vrednosti električnih otpornosti izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja električne otpornosti u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (R_x - R_E) / R_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 9.: Naznačena diferencijalna radna električna struja

$I_{\Delta N}$	G_x	U
mA	%	%
10	-7,57	3,6
30	-7,26	3,6
100	-7,26	3,6
300	-6,96	3,6
500	-7,26	3,6
1000	-8,17	3,6

gde je:
$I_{\Delta N}$- vrednost naznačene diferencijalne radne električne struje merila,
G_x - relativna greška naznačene diferencijalne radne električne struje u procentima merene vrednosti,
U - proširena merna nesigurnost u procentima merene vrednosti.

Tabela 10.: Vreme okidanja

Merni opseg	t_E	t_x	G_x	U
Ms	ms	ms	ms	ms
500	18,3	17	-1,3	1,5
	31,6	31	-0,6	1,5
	58,3	57	-1,3	1,7
	111	110	-1,0	2,0
	218	217	-1,0	2,5

gde je:
t_E - vrednost vremena okidanja zadata iz etalona,
t_x - srednja vrednost vrednosti vremena okidanja izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - greška merenja vremena okidanja, izračunata prema formuli $G_x = t_x - t_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 11.: Merenje električne impedanse petlje između L i PE

Merni opseg Z_{L-PE}	Z_E	Z_x	G_x	U
Ω	Ω	Ω	%	Ω
0,11 do 19,99	10	9,84	-1,60	0,01
20,0 do 199,9	100	99,75	-0,25	0,06
200 do 1999	1000	1003,9	0,39	0,59

gde je.
Z_E - vrednost impedanse etalona,
Z_x - srednja vrednost vrednosti impedansi između L i PE izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja električne impedanse u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (Z_x - Z_E) / Z_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 12.: Merenje električne impedanse petlje između L i N

Merni opseg Z_{L-N}	Z_E	Z_x	G_x	U
Ω	Ω	Ω	%	Ω
0,11 do 19,99	10	9,87	-1,30	0,01
20,0 do 199,9	100	99,82	-0,18	0,06
200 do 1999	1000	1003,9	0,39	0,59

gde je:
Z_E - vrednost impedanse etalona,
Z_x - srednja vrednost vrednosti impedansi između L i N izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja električne impedanse u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (Z_x - Z_E) / Z_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 13.: Merenje električne otpornosti između N i PE

Merni opseg R_{N-PE}	R_E	R_x	G_x	U
Ω	Ω	Ω	%	Ω
0,11 do 19,99	10	9,91	-0,90	0,01
20,0 do 199,9	100	99,0	-1,00	0,06
200 do 1999	1000	994,7	-0,53	0,59

gde je:
R_E - vrednost otpornosti etalona,
R_x - srednja vrednost vrednosti otpornosti između N i PE izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja električne otpornosti u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (R_x - R_E) / R_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 14.: Merenje električnog napona frekvencije 50 Hz

Merni opseg	U_E	U_x	G_x	U
V	V	V	V	V
440	10	10	0,00	0,58
	380	379	-1,00	0,69

gde je:
U_E - vrednost električnog napona zadata iz etalona,
U_x - srednja vrednost vrednosti električnog napona izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - greška merenja električnog napona, izračunata prema formuli $G_x = U_x - U_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 15.: Merenje električne struje frekvencije 50 Hz

Merni opseg	I_E	I_x	G_x	U
mA	mA	mA	%	mA
0,0 do 99,9	10	9,9	-1,00	0,41
	90	89,4	-0,67	0,42
100 do 999	900	900	0,00	1,1
A	A	A	%	A
1,00 do 9,99	5	4,94	-1,20	0,02
10,0 do 99,9	50	49,7	-0,60	0,87
100 do 200	150	147	-2,00	1,5

gde je:
I_E - vrednost električne struje zadata iz etalona,
I_x - srednja vrednost vrednosti električne struje izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja električne struje u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (I_x - I_E) / I_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Tabela 16.: Merenje aktivne električne snage frekvencije 50 Hz

Merni opseg	U_E	I_E	φ_E	P_E	P_x	G_x	U
W	V	A	°	W	W	%	%
0,0 do 9,99	10	0,1	10	0,985	1,00	1,54	0,60
10,0 do 99,9	95	1	60	47,50	49,1	3,37	0,55
100 do 999	150	5	30	649,52	654	0,69	0,22
kW	V	A	°	kW	kW	%	%
1,00 do 9,99	230	5	0	1,15	1,13	-1,74	0,51
10,0 do 88,0	230	100	0	19,92	19,9	-0,09	0,53

gde je:
U_E - vrednost električnog napona zadata iz etalona,
I_E - vrednost električne struje zadata iz etalona,
φ_E - vrednost faznog ugla između električnog napona i struje zadata iz etalona,
P_x - srednja vrednost vrednosti aktivne električne snage izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja aktivne električne snage u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (P_x - P_E) / P_E$,
U - proširena merna nesigurnost u procentima merene vrednosti.

Tabela 17.: Merenje reaktivne električne snage frekvencije 50 Hz

Merni opseg	U_E	I_E	φ_E	Q_E	Q_x	G_x	U
var	V	A	°	var	var	%	%
0,0 do 9,99	10	0,1	10	0,174	0,18	3,66	4,01
10,0 do 99,9	95	1	60	82,27	81,8	-0,57	0,26
100 do 999	150	5	30	375,0	349	-6,93	0,55
kvar	V	A	°	kvar	kvar	%	%
1,00 do 9,99	230	5	70	1,08	1,05	-2,84	0,55
10,0 do 88,0	230	100	30	11,50	10,9	-5,22	0,83

gde je:
U_E - vrednost električnog napona zadata iz etalona,
I_E - vrednost električne struje zadata iz etalona,
φ_E - vrednost faznog ugla između električnog napona i struje zadata iz etalona,
Q_x - srednja vrednost vrednosti reaktivne električne snage izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja reaktivne električne snage u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (Q_x - Q_E) / Q_E$,
U - proširena merna nesigurnost u procentima merene vrednosti.

Tabela 18.: Merenje aktivne električne energije

U_E	I_E	φ_E	t	E_E	E_x	G_x	U
V	A	°	s	Wh	Wh	%	%
230	5	0	60	19,17	19,19	0,12	0,16
230	50	60	60	95,83	102,2	6,64	0,56
V	A	°	s	kWh	kWh	%	%
230	190	0	200	2,428	2,45	0,92	0,43

gde je:
U_E - vrednost električnog napona zadata iz etalona,
I_E - vrednost električne struje zadata iz etalona,
φ_E - vrednost faznog ugla između električnog napona i struje zadata iz etalona,
t - vreme merenja,
E_E - vrednost aktivne električne energije zadata iz etalona,
E_x - srednja vrednost vrednosti aktivne električne energije izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - relativna greška merenja aktivne električne energije u procentima merene vrednosti, izračunata prema formuli $G_x = 100 \cdot (E_x - E_E) / E_E$,
U - proširena merna nesigurnost u procentima merene vrednosti.

Tabela 19.: Merenje frekvencije

Napon	f_E	f_x	G_x	U
V	Hz	Hz	Hz	Hz
100	50,0003	50,0	-0,0002	0,058

gde je:
f_E - vrednost frekvencije zadata iz etalona,
f_x - srednja vrednost vrednosti frekvencije izmerenih ispitivanim merilom,
G_x - greška merenja frekvencije, izračunata prema formuli $G_x = f_x - f_E$,
U - proširena merna nesigurnost.

Rezultati etaloniranja odnose se samo na uređaj koji se etalonira.

MERNA NESIGURNOST

Navedena proširena merna nesigurnost data je kao standardna merna nesigurnost, pomnožena faktorom obuhvata/pokrivanja k = 2, koji za normalnu raspodelu odgovara verovatnoći pokrivanja približno 95 % (EA-4/02M: 2013.)

Kraj sertifikata o etaloniranju.

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ИЗВОЂАЧА РАДОВА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Зоран Д. Крстић

дипломирани инжењер електротехнике
ЈМБ 1001961710278

одговорни извођач радова

електроенергетских инсталација ниског и средњег напона

Број лиценце
450 5249 04

У Београду,
04. марта 2004. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ
Милош Лазовић
Проф. др Милош Лазовић
дипл. грађ. инж.

Број: 02-12/403811
Београд, 02.02.2021. године

На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије ("СГ РС", бр. 36/19) а на лични захтев члана Коморе, Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Зоран Д. Крстић, дипл. инж. ел.
лиценца број

450 5249 04

за

одговорног извођача радова електроенергетских инсталација ниског и средњег напона

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио обавезу плаћања чланарине Комори за текућу годину, односно до 26.02.2022. године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске коморе Србије

М.П.

Председница Инжењерске коморе Србије

Марица М.

Марица Мијајловић, дипл. инж. арх.

5000147495931

ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА

Република Србија
Агенција за привредне регистре

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број	21263630

СТАТУС

Статус привредног субјекта	Активан

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име	ЗАСТИТАЕЛЕКТРО д.о.о. Вршац Друштво за пројектовање извођење и услуге
Скраћено пословно име	ЗАСТИТАЕЛЕКТРО д.о.о.

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта

Општина	Вршац
Место	Вршац
Улица	Митрополита Стратимировића
Број и слово	126А
Спрат, број стана и слово	/ /

Адреса за пријем електронске поште

Е- пошта	zastitaelektro@gmail.com

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања

Датум оснивања	10.02.2017

Време трајања

Време трајања привредног субјекта	Неограничено

Претежна делатност

Шифра делатности	8020
Назив делатности	Услуге система обезбеђења

Остали идентификациони подаци

Порески Идентификациони Број (ПИБ)	109899612

Подаци од значаја за правни промет

Текући рачуни

170-0030031593002-43
170-0030031593001-46

Контакт подаци

Телефон 1	+381 13 807 140
Телефон 2	+381 63 857 0349
Факс	+381 13 807 140
Интернет адреса	www.zastitaelektro.com

Подаци о статуту / оснивачком акту

Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта

Датум важећег статута	
Датум важећег оснивачког акта	08.02.2017

Законски (статутарни) заступници

Физичка лица

1. Име: Зоран Презиме: Крстић

ЈМБГ: 1001961710278

Функција: Директор

Ограничење супотписом: не постоји ограничење супотписом

Чланови / Сувласници

Подаци о члану

Име и презиме: Зоран Крстић

ЈМБГ: 1001961710278

Подаци о капиталу

Новчани

износ	датум
Уписан: 1.000,00 RSD	
Уплаћен: 1.000,00 RSD	10.02.2017

износ(%)

Сувласништво удела	100,0000000000
од	

Основни капитал друштва

Новчани

износ	датум
Уписан: 1.000,00 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 1.000,00 RSD	10.02.2017

Регистратор, Миладин Маглов